

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平9-508700

(43)公表日 平成9年(1997)9月2日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

G 2 1 C 15/18

識別記号

GDP

庁内整理番号

9216-2G

F I

G 2 1 C 15/18

GDP R

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 28 頁)

(21)出願番号 特願平7-520959  
(86)(22)出願日 平成7年(1995)2月8日  
(85)翻訳文提出日 平成8年(1996)8月2日  
(86)国際出願番号 PCT/EP95/00449  
(87)国際公開番号 WO95/22147  
(87)国際公開日 平成7年(1995)8月17日  
(31)優先権主張番号 94830056.1  
(32)優先日 1994年2月14日  
(33)優先権主張国 オーストリア (A T)

(71)出願人 エネル エス. ビー. エー.  
イタリア国 アイ-00198 ローマ ピア  
ジー. ビー. マルチーニ 3  
(72)発明者 ルチアーノ チノッチ  
イタリア国 アイ-16036 レッコ ピア  
ピットリオ ベネト 49  
(72)発明者 ジュゼッペ ポルト  
イタリア国 アイ-16131 ジェノバ ピ  
ア エス. マルチーノ 5/エイ  
(74)代理人 弁理士 加藤 恒久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 原子炉格納構造体の内部からの熱を受動的に消散させるための系

(57)【要約】

原子炉 (2) のための格納構造体 (3、6) の内部空間 (59) から熱を無限の時間にわたり消散させるための系 (10) において、格納構造体 (3、6) の外側に配置された、この構造体 (3、6) の頂部壁 (4、7) の外部と組み合わされたプール (11) の中に垂直に水没されている第1熱交換器 (15、15') 及び上記原子炉格納構造体 (3、6) の内側空間 (50) に配置された第2熱交換器 (25) を含み、その際上記第1及び第2熱交換器 (15、25) は熱担体流体の含まれている管 (23、24) により互いに閉鎖ループ回路 (28) の中で流体連結されている。上記プール (11) は外部空気取入口と連通している第1ダクト (12) 及び通風路 (14) と連通している第2ダクト (13) を画定している掩蓋 (90) を備えており、上記各ダクト (12、13) の相互連結はプール (11) の水の含有量により或る予め定められた水準 (9) まで満たされているときに禁止される。

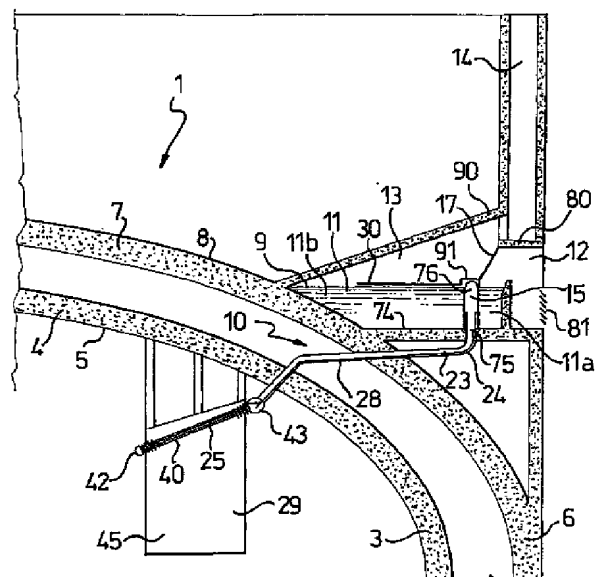


FIG. 2

**【特許請求の範囲】**

1. 基礎 (70)、側壁 (71、73) 及び少なくとも1つの頂部壁 (4、7) を含む原子炉 (2) の格納構造体 (3、6) の内部空間 (50) から、中でも事故発生に際して生ずるいかなる熱も受動的に消散させるための、格納構造体 (3、6) の外側に配置された第1熱交換器 (15、15') 及び上記原子炉格納構造体 (3、6) の内側に配置された第2熱交換器 (25) [但し上記第1及び第2熱交換器 (15、25) は、熱担体流体が含まれていて上記格納構造体 (3、6) を通過している管 (23、24) によって互いに或る閉鎖ループ回路 (28) の中で流体連結されている]、及び頂部が外部大気と連通している通風路 (14) を含む系 (10) において、

上記系 (10) が或る予め定められた水準 (9) まで水で満たされているプール (11) を包含し、これが上記格納構造体 (3、6) と組み合わされていてその頂部壁 (4、7) に近接配置されており、

上記第1熱交換器 (15、15') はプール (11) の中の水面下に水没しており、そしてこのプール (11) の底 (74) に隣接する基部 (75) から垂直に頂部 (76) まで延びてこれを、流体で相互連結されている2つの領域 (11a、11b) に分けており、

上記プールには第1の垂直熱交換器 (15、15') により形成される各領域 (11a、11b) のそれぞれ一方の上に覆いかぶさって上記のそれぞれの領域にのみ連結されている第1の (12)、及び第2のダクト (13) を画定している掩蓋 (90) がもうけられており、

それらダクトの一方 (12) は外部空気取入口 (81) と、そしてもう一方 (13) は上記通風路 (14) と連通しており、そして

上記各ダクト (12、13) の相互連結は、上記予め定められた水準 (9) まで満たされているときにそのプール (11) の中に存在する水によって禁止されることを特徴とする、上記系 (10)。

2. 掩蓋 (90) が上記通風路 (14) の底部壁 (80) と第1熱交換器 (15、15') の上記頂部 (76) との間に延びる少なくとも1つの隔壁 (17) を含む、請求の範囲1に従う系 (10)。

3. 上記隔壁 (17) が、通風路 (14) へ導く上記第2ダクト (13) に連結されたプールの領域 (11b) の上方へ部分的に達する延長部 (30) を含む、請求の範囲2に従う系 (10)。

4. 上記第1ダクト (12) が上記外部空気取入口 (81) との連通のもとにプール (11) の外側及び上記

予め定められた水の水準 (9) の下方へ延びている、請求の範囲1に従う1に従う系 (10)。

5. 隔壁 (17) がプール (11) の底 (74) と向かい合ったU字型の導溝 (91) を、第1熱交換器 (15、15') の頂部 (76) を収容するように含んでいる、請求の範囲1に従う1に従う系 (10)。

6. 上記第2熱交換器 (25) が、異なった水準に配置されていて少なくとも1つの平滑な管 (44) を通して流体連結されている下方ヘッダ (42) と上方ヘッダ (43) との間に間挿されたフィンチューブ (41) の管束 (40) を含む、請求の範囲1に従う系 (10)。

7. 上記第1熱交換器 (15、15') が螺旋状のフィンチューブ (20、20') より形成された管束 (16、16') を含む、請求の範囲1に従う1に従う系 (10)。

8. 第1熱交換器 (15') が排出ヘッダ (19') の下方に配置された配送ヘッダ (18') を有し、その際それら両ヘッダ (18'、19') は或る共通の円筒状容器 (77') の内部に配置されていて、内部に孔 (34) を備えた頂部 (33) を有する釣り鐘型隔壁 (32) によって分離されており、その際上記円筒状容器 (77a) はガス捕集天井 (35) を有し、かつその際上記配送ヘッダ (18') 及び排出ヘッダ (19') はそれぞれ入口区間 (21') 及び出口区間 (22') を有し、上記入口区間 (21') は上記出口区間 (22') の上方で釣り鐘型隔壁

(32) の中に収容されている、請求の範囲7に従う系 (10)。

9. 原子炉 (2) の格納構造体 (3、6) の内部に配置されてその中で生じたいかなる熱も受動的に消散させるための、異なった水準に配置された下方ヘッダ (42) と上方ヘッダ (43) との間に配置された各管 (41) の束 (40) を含む熱交換器

(25) において、上記下方及び上方の各ヘッダ (42、43) が、平滑で直線状であり、そして上記束 (40) の中の上記管 (41) よりも大きな直径を有する追加的な管 (44) により互いに流体連結されていることを特徴とする、上記熱交換器。

10. 上記熱交換器 (25) から下向きに延びる開放垂直導溝 (29) の内部に配置されている、請求の範囲9に従う熱交換器 (25)。

## 【発明の詳細な説明】

原子炉格納構造体の内部からの熱を

受動的に消散させるための系

## 記述

本発明は原子炉格納用建造物の内部からの熱を消散させ、特に標準冷却装置の偶発的な機能不全に際して発生するいかなる熱も消散させるための系に関する。

知られているように、原子炉はその1次冷却回路とともに、通常、いくつかの層又は壁より構成されている鋼鉄又はコンクリートで作られた1次格納構造体の内側に配置される。一方、この1次格納構造体は側壁及び屋根が外部大気と連通している建屋の内部に配置されている。

非常事態の場合にはその1次格納構造体内部で原子炉により作り出された熱は、1次構造体の内部に含まれているいかなる流体をも外の周囲へ放出させることなく、その構造体及び建屋の外部へ消散させる必要がある。

原子炉は非常事態のために停止させたときでもその核燃料崩壊から熱を生じ続けるのが問題である。この発熱の量は最初は非常に大きく、そして時間とともに減少するけれども、決して実際に零にまでは低下しない。従って熱はその原子炉を停止させた後でも消散させる必要がある。

一般に適用される安全性の要求条件を満たすためにはこの熱の消散の態様は受動的でなければならず、すなわち自動的又は手動的に操作される制御装置、ポンプ等の作動、弁類の開放又はなんらかの種類の動力源を用いることに依存してはならず、そして構造的事象に関する自然の物理的現象により本然的に作用がもたらされる必要がある。

フランス特許第8216104号から、その冷却されるべき格納容器の内部と熱的に連通している外部熱交換器を用いる熱の消散方法が公知である。この外部的熱交換器は熱を内部から大気へ放出させる。この熱交換器は内側から外部へ熱を伝達するために熱担体流体を自然循環において利用する。加えて、これは自然吸い込み通風路の設けられた開放ダクトの内部に配置されており、それにより、熱交換器の近傍における空気流の上昇によってより効率的な消散が促進される。

しかしながらこの従来 방식は事故の最初の段階の間に生じた核崩壊熱を周囲の空気へ送り出すために大きな伝達表面を有する外部熱交換器の使用を含む。従ってその費用は高額である。その上に、熱担体として水を用いるべき場合にはその熱交換器内の水が外部温度の低い時期に凍結するのを防ぐためにその通風路内にいくつかのゲートを取り付ける必要がある。そのようなゲートを設けることは受動的作動に対する上述の

要求に反するものである。

本発明の目的は、従来技術に付随する上述の諸難点を克服できるような、事故の発生の際に原子炉格納構造体内部で発生する熱を消散させるための系を提供することである。

この目的は、添付の特許請求の範囲に従う熱消散系によって達成される。

本発明に従う熱消散系の種々の特徴及び諸利点はその2つの具体例についての以下の記述並びに、単に説明的であってなんら制限するものではない添付の図面から明らかとなるであろう。

添付の図面において、

第1図は、事故に際して熱を消散させるための本発明に従う系を採用した、原子炉の収容されている格納構造体及び建屋を図式的に示し、

第2図は、第1図の格納構造体の上部を作動準備完了の状態の熱消散系とともに図式的に示した拡大断面図であり、

第3図は、作動状態における第2図の熱消散系を示し、

第4図は、プール内に配置された熱交換器の管束要素の長手方向断面図であり、

第5図は、プール内の熱交換器を図式的に示した斜視図であり、

第6図は、プール及び第4図の中の各部材の図式的平面図であり、

第7図は、プール内の熱交換器と熱的に連通している、格納構造体中に配置された熱交換器の管束要素をよぎる長手方向断面図であり、

第8図は、作動状態における熱消散系の変形態様具体例の含まれた、原子炉格

納建屋の頂部をよぎる図式断面図であり、

第9図は、第7図に示した変形態様具体例の系に従う、プール内の熱交換器の管束要素をよぎる長手方向断面図であり、そして

第10図は、第3図の熱消散系の、いくつかの付加的な能動手段を備えた変形態様のものを運転状態で示す。

全部の図面を通じて原子炉格納建屋は1で示されている。このものは2で示した原子炉本体を収容している。

建屋1は実質的に円筒状の形の内部格納構造体3を収容しており、これは基礎70、側壁71及び頂部壁4を有し、その際内側表面5が内部空間50を画定している。

原子炉の格納構造体3は、同様に実質的に円筒状の形の外側格納構造体6の内部に配置されており、このものは上記の基礎70の上に設けられていて側壁73

と、外表面8を有する頂部壁7とを有している。この格納構造体1に組み合わせて、一般に10で示されている熱消散系が存在している。

この系10は、頂部壁7の外表面8の上に支持されて或る与えられた水準9まで水で満たされ、そして底74を有するプール11を含む。これは頂部壁7の全体を周って環状に延びている（第6図）。

プール11は、建屋外部の上で外部空気取入口81を有する複数個の第1ダクト12と、底部壁80を有する通風路14のところでそれぞれ終端する複数個の第2出口ダクト13との間に間挿されている。それら第1及び第2のダクト12、13はプール11の上に覆いかぶさっている掩蓋90により結合されている。第2、3、8及び10図には、1対のダクト12、13のみが示されているが、これはプール11の環状延長の全体を巡って規則正しい間隔で複製される構成体を形成している。

次に、熱消散系10を1対だけの第1及び第2のダクト12及び13を参照して記述しよう。これにあげる各構成要素のそれぞれは他に特別に言及しない限りその格納建屋1の中に存在する各対のダクト12、13について備えられることはもちろんである。

一般に15で示してある第1熱交換器はプール11の中に完全に水没している複数

個の管束要素16を含

む。このものはプール11の底74に隣接する基部75から上向きに頂部76まで垂直に延びている。各要素16はこのプールを幾何学的に2つの不連続な部分11a、11bに分割するように設けられている。部分11aはダクト12の終端であり、一方部分11bは出口ダクト13の開始部を表わす。

第1ダクト12を第2ダクト13と分離し、そして掩蓋90に包含される壁の形の隔壁17が通風路14の底部壁80と第1熱交換器の頂部76との間に延びていて、プール11を予め定められた最高水準9まで水で満たしたときにこのプールの中の水によって、それらダクト12、13及び通風路14を通る空気の循環が止められるようになっている。

隔壁17は、熱交換器15の頂部76を受け、そしてその予め定められた水の水準9をよぎっている逆U字型の導溝のところで終端している（第5図）。

第1熱交換器15の各要素16は各ダクト12、13に対して交差方向へ設けられている。それらは、U字型に曲げられており、そしてそれらを片持ち梁の態様で支持している垂直の円筒状容器77の内部に画定されている配送ヘッダ18と排出ヘッダ19とに連結されている管束20を含む。それら管20の長さがこの種の支持の形成を困難にするようなものであるときは図示されていない垂直の支持構造体を設けてもよく、

これは管束要素16に沿ってプール11の底74の上に支えられることになる。

好ましい具体例の1つにおいてそれら管20は螺旋状にフィンを備えている。各ヘッダ18、19はそれぞれ入口区間21及び出口区間22を有している。これらにそれぞれ連結されて配送ダクト23及び排出ダクト24が存在し、これらはそれぞれの頂部壁4、7のところで格納構造体3、6を通過している。

それらは第2熱交換器、すなわち内側熱交換器25にそのそれぞれの出口部26及び入口部27において連結されている。この、平滑な、又はフィン付きの管の束を有する型の第2熱交換器25は格納構造体3の頂部壁4の内表面5から懸吊されている。



すなわち、これは原子炉2が収容されている内側格納構造体3の内部空間50の中に配置されている。

熱交換器15、25及びそれらダクト23、24は或る閉鎖ループ回路28を構成し、これは好都合な態様で非凝縮性のガスを排除し、そして水又は水と水蒸気との2相混合物のような熱担体流体で満たす。

この熱担体流体は強制的な循環手段、例えばポンプ等を設けることなくその閉鎖ループ回路を通して自然循環により流れる。

すなわちこの閉鎖ループ回路28はプール11と原子炉2の格納構造体3の内部空間50との間の熱的な

連通を確立する。

第2の、内側熱交換器25は本発明の好ましい具体例の1つ（第7図）において、複数列に配置された直線状フィンの設けられた管41の束40を含む。この管束40は異なった水準に位置する下方ヘッダ42と上方ヘッダ43との間に位置しており、そしてそれぞれ排出ダクト24と配送ダクト23とに結合されている。

各ヘッダ42及び43も、平滑で直線的な、かつ管束40の中の各管41よりも大きな直径を有する追加的な管44によって互いに流体結合されている。

この特殊な型の熱交換器の作動を全系10の作動との関連において記述しよう。

有利には第2熱交換器25は開放垂直導溝29の内部に設けられているが、これは例えば金属板45で形成された第2熱交換器25から下向きに延びており、そして内側頂部壁4の内壁5の上に支持されていて、その内部空間50の中に含まれている空気及び水蒸気のための自然の流路を形成して上記開放垂直導溝25の内側に或る煙突効果を作り出す。

次に、本発明に従うこの系10の作動を第2及び第3図の参照のもとに記述しよう。

第2図に示すように、この系10は格納構造体3の内側の内部空間50の内部での熱発生を包含するよう

な非常事態が起こっていないときは作動準備完了の状態にある。

この条件のもとで、プール11は水で、隔壁17をよぎる水準9に達する容量まで満たされる。従って、その第1及び第2ダクト12、13によって画定される流路に沿う空気は自然循環はこの水頭によって阻止される。

このプール11の中の水の温度はその閉鎖ループ回路28及び熱交換器15、25によってもたらされる熱伝達の理由により内側空間50のそれと類似の範囲内に維持される。

事故状態が生じたときは原子炉2の格納構造体3の内部の空気は強力に加熱されるであろう。特に、原子炉2が沸騰水型であるときは水蒸気も同様に多量に放出されると考えられる。

このときに、格納構造体3の内部空間50とプール11の中の水との間の温度差は、回路28を通しての熱担体の自然循環を引き起こすであろう。その結果、内部空間50とプール11の中の水との間で熱が伝達され、これが沸騰を開始させ、その水蒸気は内部空間50の中で熱交換器25の上に凝縮される。他方において、その熱担体も部分的に蒸発し、そして第1熱交換器15の管束16の中で部分的に凝縮する。

適用される全ての熱伝達機構が高い熱伝達係数を示

すことの見られることが重要である。これは、事故の起こった直後の最も必要とされるそのときに系10が多量の熱を消散させることを可能にする。

プール11の中の沸騰している水はその水準9を隔壁17の下方へ低下させることをもたらす、それによって、各ダクト12、13により画定される自然の空気循環路が開放される。

この自然循環は、主として、通風路14が空気よりも低い密度を有する水蒸気で満たされるに至ることによって誘発され、これは空気がそれらダクト12、13を通して流れることを強制する自然の重大な吸い込みをもたらす。

この流れる空気は水準9の低下（第3図）によって暴露されてしまっている熱交換器15の部分15aを横断通過する。水準9はまた、プール11の水面の下に水没する熱交換器15の部分15bをも画定する。

上記の暴露された部分15aにおける外側の熱伝達機構は沸騰から強制的な乾燥空気の対流に変わる。

熱交換器15の上記暴露された部分15aを過ぎて移動した後で、その流動する空気の流れはこの系10の好ましい具体例の1つにおいて第2ダクト13の通路を画定するように共働する隔壁17の延長部30によってプール11の自由水面を完全によごることをもたらす。

この技術手段はプールの中で発生する水蒸気のより効率的な除去を可能にし、それによりこのプールを100℃以下まで冷却し、これが更に総括熱伝達係数を改善する。

非常事態が進行し、そしてプール11の中の水の水準を高める外部的干渉が存在しないときに、プールは空になるであろう。

この場合にも熱の消散はいつまでも各ダクト12、13を通る空気の自然循環によって確実にされる。このとき、上記各ダクト12、13の中の自然の吸い込みはそれら2つのダクトの中に含まれている空気の密度差のために引き起こされ、そして通風路14の高さによって促進される。

第2熱交換器25（第7図）は、管束16を有する第1熱交換器15に水蒸気を送り込むように設計されている。実際に、それらの管41の内部の水は完全には蒸発することなく沸騰する。上方ヘッダ43は下方ヘッダ42よりも高い水準にあるので、これは配送ダクト23を通して水蒸気のみを送り出し、一方、残りの水は熱交換器15の中で凝縮した水とともに追加的な管44を通して下方ヘッダ42へ戻される。

この設計方式は第2熱交換器25の管44へ進入する水がより冷たいことをもたらす。すなわちその追加的な管44は上方から下向きに延びているけれども通風

路として作用してそれにより各管41の中での蒸発によって自然の吸い込みを促進し、また従って各管41を通る流体の流れを促進し、これが管束40における熱伝達係数の改善されることをもたらし、その際沸騰は水圧によって防止される。

次に本発明に従う系10の変形態様の具体例を第8及び9図の参照のもとに記述しよう。

この変形態様においては閉鎖ループ回路28を通して循環される熱担体流体は単一相のものである。これは第9図に数字15'で示した第1熱交換器の構造におけ

る若干の変更を含む。

配送ヘッダ18'及び排出ヘッダ19'はただ1つの細長い円筒状容器77'の中に含まれており、このものはその内部において容器77'を分割し、そして上記各ヘッダ18'、19'を形成するように釣り鐘状の隔壁32を有する。すなわちその配送ヘッダ18'は排出ヘッダ19'よりも低い水準に配置されている。

その釣り鐘型隔壁32は排出ヘッダ19'の側に頂部33を有し、これはそれら2つのヘッダ18'、19'を互いに連通させるためにその中に孔34を有している。

加えて、この釣り鐘型隔壁32はその配送ヘッダ18'の入口区間21'を収容しており、この区間は従

って排出ヘッダ19'の出口区間22'よりも高い水準に位置している。

更に、この容器77'はその熱担体流体で満たされることを意図したものではなく、そしてこれが入口の熱担体の流れから熱交換器15'の管束要素16'へ進入する前に孔34を通して漏出する非凝縮性のガス及び水蒸気を集めるための天井35を含む。

このようにして、その管束を通して流れる熱担体は単一相、すなわち液体の流体である。閉鎖ループ回路28を通る熱担体流体の循環方向も、それら入口区間21'及び出口区間22'の相互位置関係によって定められ、それにより上記流体は、最初その水没した部分15bを過ぎ、次いでプール11の中の水よりも一般に低い温度にある空気の中に存在する暴露された部分15aを過ぎて流れ、それにより総括熱伝達係数が改善される。

本発明のこの変形態様の具体例においては第2熱交換器25（第8図）はU字形に曲げられた水平なフィンチューブを有する型のものである。

この系10の変形態様具体例の上述した作動は前に記述した具体例と重大に異なるものではない。

本発明に従う熱消散系の主な利点の1つは、熱の消散を、プール11の中に含まれる水の量の水準上昇のためにいかなる外部的な干渉も必要となることなくい

つまでも達成できるということである。

加えて、この系は上述した非常事態が生じた直後に多量の熱の消散を、費用のかかる大きな伝熱面積を包含することなく、もたらす。

更に、原子炉格納構造体内部の温度は非常事態が発生した後で100℃以下の値まで徐々に低下できる。

もう1つの利点は、この系が作動準備完了状態においてその閉鎖ループ回路28及びプール11の両方の内部においていかなる結氷の形成も有効に防止できるということである。

本発明の完全に受動的な作動系はその性能を改善するために若干の能動的作動手段により、そのような手段を使用できる場合には補助することができる。

第10図においてプール11は、プール11から直接吸い込み、そして管束要素16へ向けて指向されるスプリンクラー63に管62により連結されている水没したポンプ61の含まれたスプリンクラー装置60を含むように示されている。

このスプリンクラー装置60の適当な作動によって熱交換器15の暴露部15aを冷却して熱の伝達を促進することができる。

その上に、過剰の水がその空気の流れの中で作り出され、これが蒸発によって冷却されてプールの中へ落下して戻され、それにより後者が冷却される。

本発明の目的には余分なものであると考えられる追加的な種々の能動装置はプール11を水で再充填するための回路及び、同様にプール11のための、予備的な冷却回路を含む。

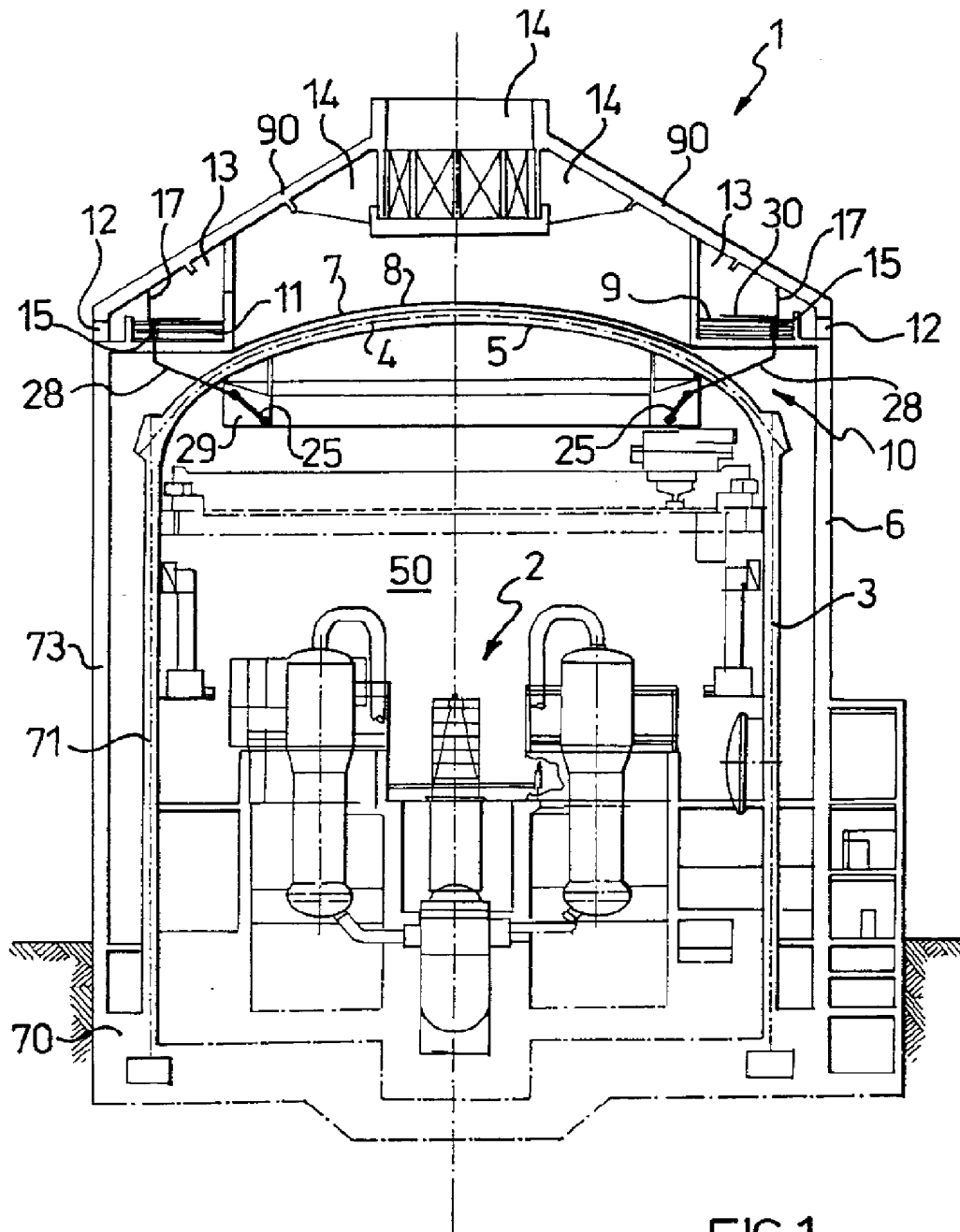
このような能動装置を適当に制御することにより、作動準備完了状態において原子炉2の格納構造体3の内部空間50は必要の場合に空気調節することができる。

第2熱交換器25の上に形成される凝縮水が原子炉2の上に落下するのを防止するために、その開放垂直導溝29には第10図に示す変形態様具体例の1つにおいて樋66へ終端する水捕集用壁65が設けられている。

この点に関して他の図のものと一致しない第1図に示したこの系10のもう1つの変形態様は、その第2ダクト13が格納建屋1の上に覆いかぶさる共通の通風路14へ導かれることを提供する。

以上に記述した本発明の熱消散系及びその作動の様相が当業者によって特別な、かつ偶然的な種々の要求を満たすために種々の態様で、以下の請求の範囲に定義された本発明の保護範囲内において変更できることはもちろんである。

【図1】



【図2】

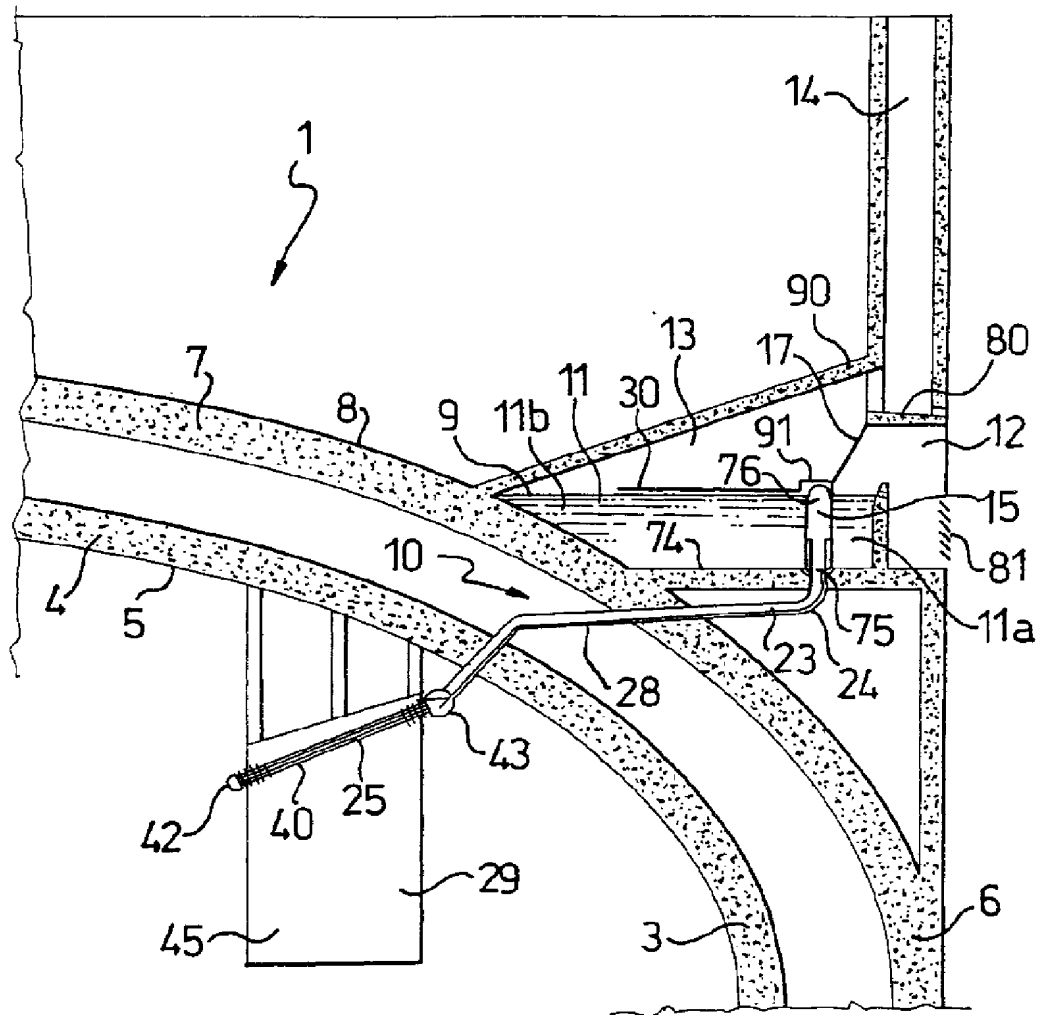


FIG.2









【図 6】

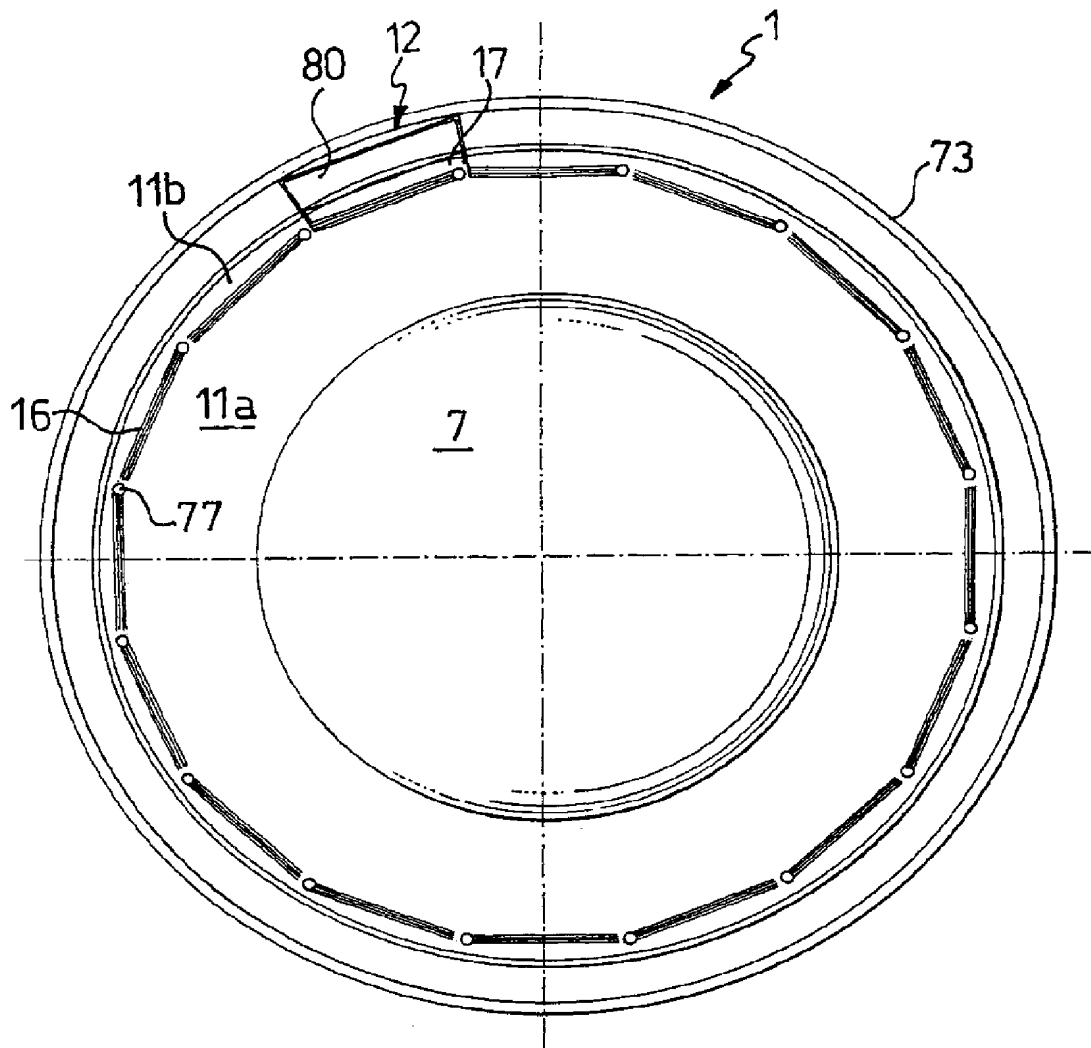


FIG.6

FIG.7

FIG.8

【図9】

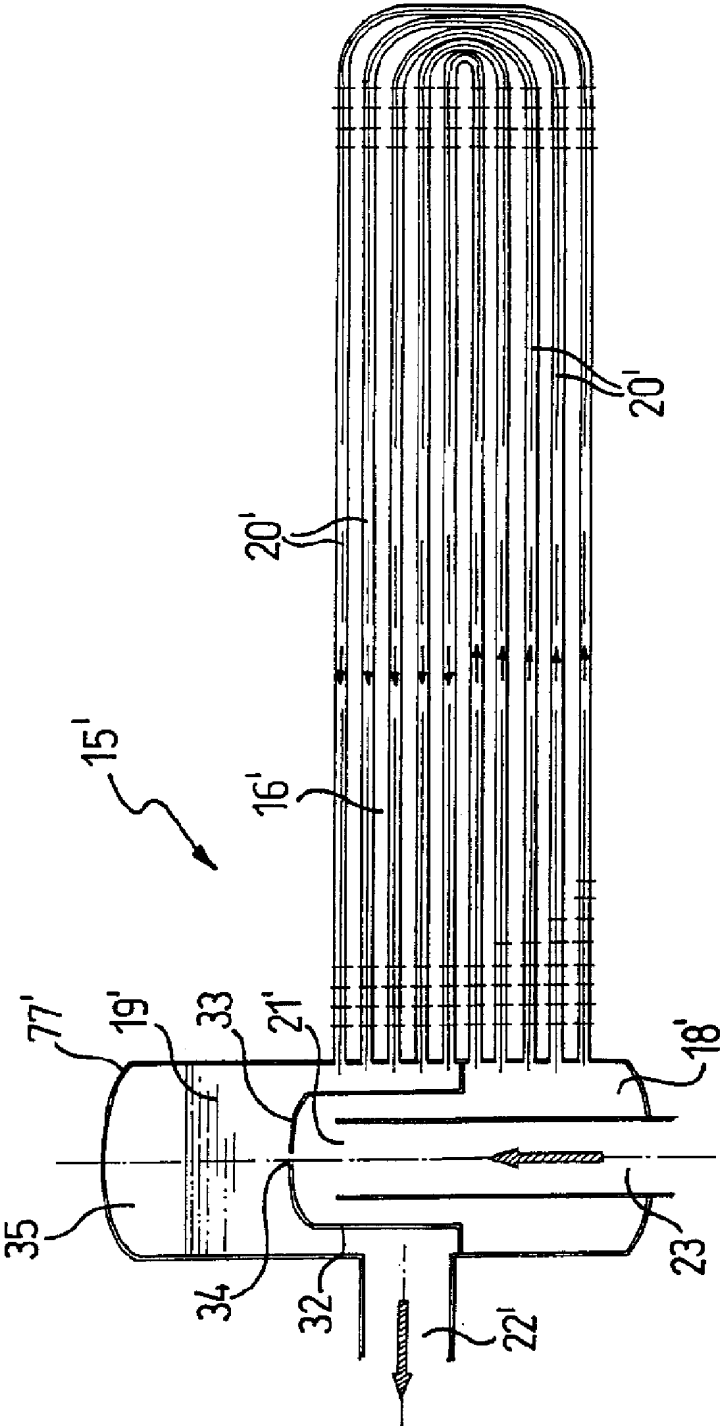


FIG.9

FIG.10

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G21C15/18		International Application No. PCT/EP 95/00449
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G21C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16 no. 72 (M-1213) ,21 February 1992 & JP,A,03 260501 (HIRAKAWA TEKKOSHO) 20 November 1991, see abstract	9
Y	---	10
A	---	6
Y	FR,A,2 651 568 (GALMES ET AL.) 8 March 1991 see page 1, line 34 - page 2, line 15	10
A	see figure 1 ---	7
	--- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 August 1995		Date of mailing of the international search report 23. 08. 95
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Capostagno, E



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP 95/00449

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NUCLEAR TECHNOLOGY., vol. 91, LA GRANGE PARK, ILLINOIS US, page 95 BRUSCHI ET AL. 'Safety: evolving technologies for tomorrow's power reactors' see page 96, last paragraph - page 99, paragraph 1; figure 2 ---	1
A	US-A-3 190 808 (J.A. DODD) 22 June 1965 see column 2, line 6 - line 14 see column 2, line 30 - line 45 see column 2, line 70 - column 3, line 15 see figure ---	2,3
A	LIQUID METAL ENGINEERING AND TECHNOLOGY - 3RD INT. CONFERENCE - OXFORD - 9/13 APRIL 1984, vol. 1, page 487 CINOTTI ET AL. 'Vertical emergency air coolers' see the whole document ---	6,7
A	US-A-5 076 999 (C.W. FORSBERG) 31 December 1991 see column 2, line 67 - column 3, line 16 see figure 1 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 95/00449

**Box I** Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II** Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. CLAIMS: 1-8 SYSTEM FOR DISSIPATING HEAT FROM THE INTERIOR OF A CONTAINMENT BUILDING

2. CLAIMS: 9-10 HEAT EXCHANGER  
FOR FURTHER INFORMATION PLEASE SEE FORM PCT/ISA/206 MAILED 16.06.95.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

(information on patent family members)

International Application No.

PCT/EP 95/00449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2651568	08-03-91	NONE	
US-A-3190808	22-06-65	FR-A- 1290703 GB-A- 906096	07-09-62
US-A-5076999	31-12-91	NONE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN

# System for passively dissipating heat from the interior of a nuclear reactor containment structure

**Publication number:** JP9508700T

**Publication date:** 1997-09-02

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**

- **international:** **G21C9/012; G21C15/18; G21C9/004; G21C15/18;**  
(IPC1-7): G21C15/18

- **European:** G21C15/18

**Application number:** JP19950520959T 19950208

**Priority number(s):** WO1995EP00449 19950208; EP19940830056  
19940214

## Also published as:

EP0667623 (A1)  
WO9522147 (A3)  
WO9522147 (A2)  
US5694442 (A1)  
CN1140507 (A)

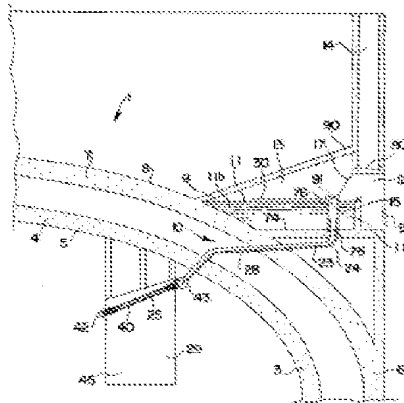
more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP9508700T

Abstract of corresponding document: **US5694442**

PCT No. PCT/EP95/00449 Sec. 371 Date Aug. 5, 1996 Sec. 102(e) Date Aug. 5, 1996 PCT Filed Feb. 8, 1995 PCT Pub. No. WO95/22147 PCT Pub. Date Aug. 17, 1995A system (10) for dissipating heat from the interior space (50) of a containment structure (3, 6) for a nuclear reactor (2), for an indefinite time period, comprises a first heat exchanger (15, 15') outside said containment structure (3, 6) which is submerged vertically in a pool (11) associated with the exterior of the top wall (4, 7) of the structure (3, 6), and a second heat exchanger (25) placed in the interior space (50), said first and second heat exchangers (15, 25) being fluid connected to each other in a closed loop circuit (28) with piping (23, 24) containing a thermal carrier fluid. Said pool (11) is provided with a covering (90) defining a first duct (12) in communication with an outside air intake, and a second duct (13) communication with a chimney (14), the interconnection of said ducts (12, 13) being inhibited by the water present in the pool (11) when filled to a predetermined level (9).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide